蘆筍的形態特性與管理

The Morphological Characteristics and Cultivation of Asparagus

陳 培 昌

by

Pei- chang Chen

蘆筍的學名是Asparagus officinalis, L. var. altalis ，英名叫做Asparagus, ，在我國又名龍鬚菜或石刁柏。蘆筍在植物學上的分類，屬於百合科植物，世界上Asparagus 屬約有150多種，然而可以作人類食用的只有我們栽培的這一品種。

從蘆筍新根與幼莖的浸出液中，可以分析天門多精Asparagin（ $C_6H_8N_2O_3$ ）的結晶體，這種成分治療心臟病、高血壓，解治疲勞有效，新的貯藏根可以作利尿劑用。

蘆筍在本省是新興的外銷加工原料作物，我們所採收的「白蘆筍」是剛從地下莖伸長，而在土砂中軟白的幼莖，通常作羹食或製造蘆筍罐頭外銷用，因此必須具備蘆筍特有的形狀、香氣、純白與嫩軟的優良品質。茲將栽培蘆筍的特點列述如下：

㈠ 栽培蘆筍從育苗經過定植以後，可以栽培八年，自定植後每年採收幼莖，在採收期間每天繼續採筍，每10 公畝地採筍及送筍約需1工人，非但栽培期間長，採筍需要人工亦多，不適於大面積栽培。

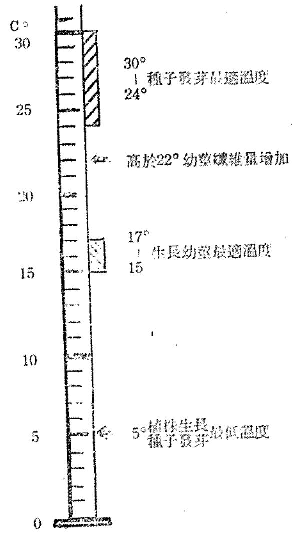
㈡ 蘆筍定植的第一年必須注重植株的培育，使莖葉繁茂，利用春、秋、冬三季氣候，使多作同化作用貯藏大量的養分，形成強健根群與地下莖，所以在栽植當年不宜長期間採收幼莖，但可以間作落花生等豆科作物或蔬菜類，增加收益，提高土地利用，這是栽培蘆筍的第二特點。

㈢ 蘆筍的形質遺傳原屬於「雜型」，在同一品種中常有形態上、生長上的差異。幼莖形質的優劣由苗期所具形狀決定，因此應在育苗期間，切實管理，嚴格選苗，栽植特性優良的苗。

㈣ 供應加工原料的幼莖，從田間到加工廠隨時控制品質。通常幼莖產量的多少與品質的好壞，和前年秋、冬季肥培管理有關，採筍到加工處理的短少時間，也要小心，在高氣溫季節應防止品質變壞，製罐原料用幼莖，必需纖維少始能符合市場要求。

栽培蘆筍應認識蘆筍的形態特性、生長情形、形成幼莖的生理作用與幼莖採收以後的產品處理，並且需要合理適時的管理，才能生產良質的幼莖，提高產量。

本省地跨亞熱帶與熱帶的氣候，有高溫的夏季，暴風大雨的颱風期，乾燥的秋、冬季。鑒於適宜蘆筍形成優良幼莖的發育溫度是攝氏 15 至 17 度間，在本省却是一、二月的氣溫，田間植株還沒生長幼莖。盛產幼莖期是在四～六月，平均氣溫在 20 度至 25 度間，幼莖的品質易受



第一圖：蘆筍生長與溫度的關係

本文原載於台灣省新竹區農業改良場報告第十九號

氣溫影響，由於蘆筍罐頭須在國外市場競銷，能否暢銷確保市場，奠定外銷信譽助長栽培，都以生產品質優良的幼莖作爲前提，因此必須應用最適宜本省氣候、環境的栽培方式，改進幼莖的品質，增加產量。

表一　臺灣省各地月平均氣溫表℃（臺灣主要糧食作物候曆，1960）

地點	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	年平均
臺北	**15.3**	**15.0**	17.1	20.4	24.2	26.6	28.2	28.0	26.5	23.1	20.1	**16.9**	21.8
宜蘭	**16.0**	**16.4**	18.2	20.8	23.9	26.1	27.8	27.4	26.0	22.7	20.1	17.4	21.9
新竹	**15.1**	**15.0**	17.1	20.4	24.5	26.7	28.1	28.0	26.8	23.5	20.5	**16.9**	21.9
臺中	**15.8**	**15.9**	18.4	22.0	25.4	26.9	27.8	27.6	26.7	23.5	20.7	17.4	22.4
臺南	17.1	17.3	20.0	23.4	26.4	27.4	27.9	27.6	27.3	25.0	21.8	18.6	23.3
高雄	18.9	19.4	21.8	24.5	27.1	27.8	28.0	27.8	27.6	25.8	23.3	20.2	24.4
臺東	19.0	19.2	20.9	23.2	25.4	27.0	27.6	27.4	26.6	24.5	22.3	20.0	23.6
花蓮	17.4	17.6	19.2	21.7	24.3	26.3	27.4	27.2	26.1	23.6	21.3	18.8	22.6

說明：15°-17°C：生產幼莖最適溫度，用黑字表示。

22℃　：幼莖中維管束發達，增多筍身的纖維量。

26℃ 以上：同化作用減弱，呼吸作用、蒸發作用增大，消耗養分。

表二　蘆筍的用途

幼莖着色別	栽培方式	新鮮蔬菜	加工	
			家庭	加工廠
白蘆筍	培土軟白	羹食	作蘆筍干	製造白蘆筍罐頭
青蘆筍	不軟白	羹食	作蘆筍干	製造青蘆筍罐頭、蘆筍干

茲將蘆筍的形態特性與栽培管理要領，逐項說明於次，俾供田間管理的參攷。並請不吝賜教爲幸。

本文蒙農復會技正陸之琳先生、諶靜吾先生指導，深得農林廳股長吳國璋先生、蔡朝鴻先生的詳細校閱，又承場長黃瀛澤先生的指導與方便，藉示敬意，謹此致謝！

蘆筍的品種種子特性

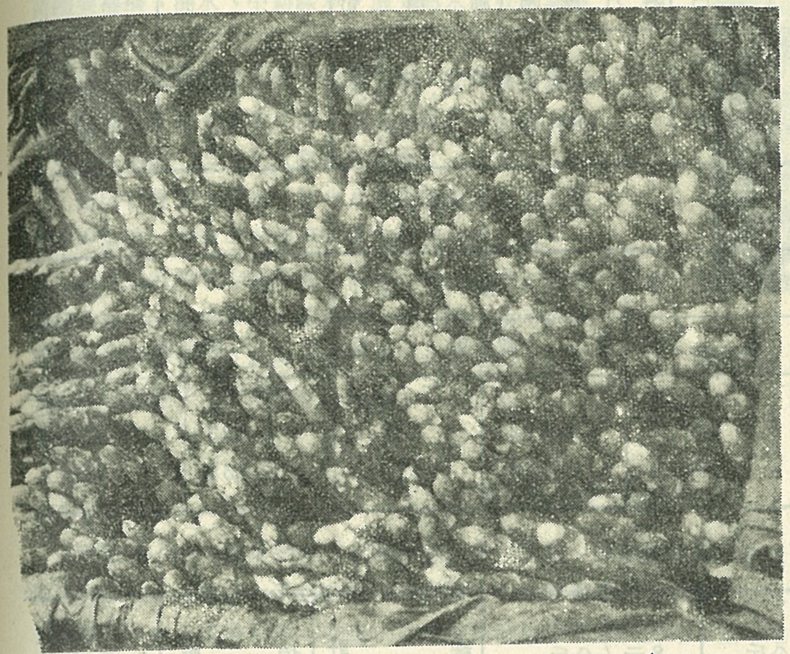
蘆筍在遺傳上是「雜型」，加以雌雄異株，開花後經過昆蟲的媒介受粉結子，所以同一雌株繁殖出來的植株，無論在生長或形狀上也時常發生差異，不能完全整齊。

我們爲要明瞭蘆筍種子在育種上的特性，在購買種子或蘆筍苗的時候　須要注意種子的來源，以免影響生長、幼莖的品質與產量。

例如，現在普遍栽植的品種「美麗華盛頓　Mary Washington」是在五十多年前在美國，爲了抵抗蘆筍銹病的目的而育成的。主要方法是，先從來源不明的「新美國」種的實生苗中選出了具有耐銹病的一雄株，命名「華盛頓」，再從英國種的「大利廷」品種中選取一優良雌株「美麗」，經過分株繁殖的雌雄株群間採收的種子，叫做「美麗華盛頓」。

蘆筍的主要品種，多用這種方式繁殖；由一定的優良雌、雄株群繁殖，因此與普通的蔬菜種子或一代交配種子不同。在本省田間採下的種子，叫做「美麗華盛頓」種是錯誤的，因爲「美麗華盛頓」種是僅僅

指從母本「美麗」與父本「華盛頓」採收的種子而已。



第三圖：本省第二代採種種子植株的幼莖。這是由原裝「美麗華盛頓」的種子，直接播種出來的種株，再經過採種育苗，長成的蘆筍（美麗華盛頓→採種繁殖苗→第二代結子繁殖苗，長成的蘆筍）即省產種子第二代苗，其幼莖未露出地面以前，幼莖頂部着色，並且鱗片展開，品質變壞，影響了栽培收益。所以必須栽培用原裝種子直接播種出來的苗。

選擇「美麗華盛頓」種父、母本的時候，因注重抗病性，沒有經過品種的純化，在子代的「美麗華盛頓」種，雖然形質比較整齊，但到"孫代（省產種子）"會發生形質上的分離，出現劣性的形質；生長變強或變弱，幼莖的形狀、品質劣化，尤其在高氣溫下幼莖的鱗片早展開（開葉），變綠色等缺點明顯。幼莖頂端鱗片在土中展開，鱗片中常挾着泥砂，因不容易沖洗，直接影響到蘆筍罐頭或蘆筍干的品質。爲着獲得產量高而品質優良的幼莖起見，務須購用眞正的「美麗華盛頓」種子，或「加州五〇〇號」種子，不宜使用省產種子。

表三　美麗華盛頓種與臺灣採種第四代幼莖品質產量比較（1966）

54 年9月定植，行距1.2公尺，株距 36 公分，每小區 12 平方公尺，六重複，每十公畝2,240株。調查期；55 年4月27 日至6月 30 日止，採收期留母莖2支，每十天追肥一次。

⑴　小區平均幼莖數：

種子別	一級白筍	（二級筍）			級外	總計	一級白筍百分率
		着色	鱗片展開	扁彎筍			
	支	支	支	支	支	支	%
美麗華盛頓	239.9	72.9	21.6	172.3	25.1	531.8	45.1
省產第四代	216.1	111.2	98.8	217.7	11.0	654.8	33.0

(2) 小區平均幼莖產量·

種子別	一級白筍	(二級筍)			級外	總計
		着色	鱗片展開	扁彎筍		
美麗華盛頓	公克 4,342.4	公克 964.7	公克 209.0	公克 2,709.0	公克 60.4	公克 8,285.5
省產第四代	1,563.1	1,703.9	1,584.5	3,588.8	32.9	8,473.2

(3) 十公畝折算收量：

種子別	一級白筍		二級筍		總計	
	莖數	重量	莖數	重量	莖數	重量
美麗華盛頓	支 2,601	公斤 361.7	支 2,222	公斤 323.4	支 4,823	公斤 685.1
省產第四代	1,800	130.2	3,563	572.9	5,363	703.1

(4) 十公畝折算收益：

種子別	一級白筍 14元/公斤	二級筍 8元/公斤	總計	指數	一級白筍收入百分比
美麗華盛頓	元 5,063.8	元 2,587.2	元 7,651.0	100	% 66.2
省產第四代	1,822.8	4,583.2	6,406.0	83.7	28.5

蘆筍的種子

蘆筍的種子呈黑色，比甕菜種子小，進口的「美麗華盛頓」「加州五〇〇號」種種子，都是一磅罐裝，發芽率 75% 以上，含硬粒種子 10%。種子發芽力可以保持三～七年，實用年限是二～三年，蘆筍種子應密閉放在乾燥、低溫場所貯藏。

種子發芽的條件與播種方法

蘆筍種子發芽適溫是攝氏 24 度到 30 度，在 25度第四日開始發芽，到第十四日發芽完畢。在攝氏 10 度下第十七日開始發芽，第六三日始有 94%發芽率。發芽最低界限溫度是攝氏5度，與蘆筍莖葉的生長最低溫度相同。

播種前先除去直徑 3 公厘以下的小粒種子，然後浸入水中，再除去浮出水面的種子，浸於 30度溫水中一天（要補充溫水），促進發芽。取出種子陰乾的時候，避免種子粒互相附着，以免妨礙點播。

苗床選擇砂質壤土地，先撒佈阿特靈等藥劑，驅除地下害蟲，並多施完熟堆肥與草木灰，實行點播，一苗所佔地積越大苗的生長越好。蘆筍播種有兩種方法：

(1) 行距 40 公分，株距 5 公分（一苗面積 200平方公分）點播。

這種方法苗圃陽光充足，通風良好，管理很方便，苗生長快，能夠育成健康的苗，並且挖苗方便。

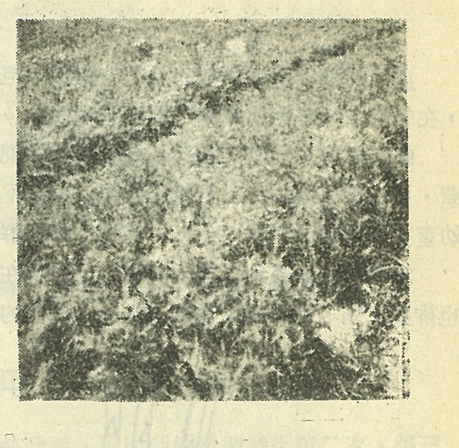
(2) 行距 12公分，株距 12公分（一苗面積 225平方公分）。容易發生病蟲害，挖苗不便。

播種後覆土 4 公分，輕壓，因爲發芽時間較長，苗圃要補播、澆水、中耕除草，施完熟水肥或尿素稀釋水。

爲防除苗圃雜草及節省管理工資，在播種後第三天，撒佈殺草劑「卡滅克斯」，使用量是一公畝 10 克粉末，溶於 10公升水噴射畦溝面。

苗床容易發生病蟲，每半月定期噴射大生七八粉劑 400倍液，在雨季更需預防褐斑病與夜盜蟲害。

本省雖然四季均能播種，苗的生長亦很快，但在耕作方式上，以春季三月最適宜，春季播種苗可供秋季或次年春季種植。爲着多育一倍苗充分選苗，每公頃約需 2 磅種子，苗圃需 6 公畝地。



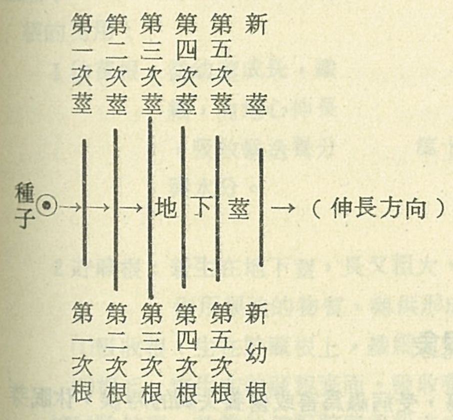
第四圖：蘆筍的育苗不宜散播密植。圖中苗圃是密播的，必需改用點播方式，以便選苗。

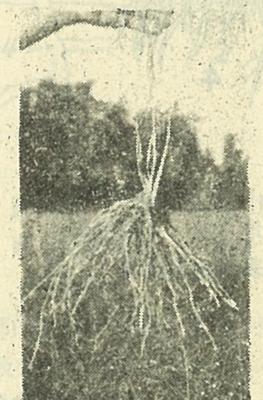
幼株的生長特性

蘆筍種子發芽先生幼根，成爲纖細的第一次根，開始吸收養分和水分。子葉與其他蔬菜不同，不伸出種子外面，而在種子中供給酵素，溶解種子中的貯藏養分，供應幼株吸收生長。

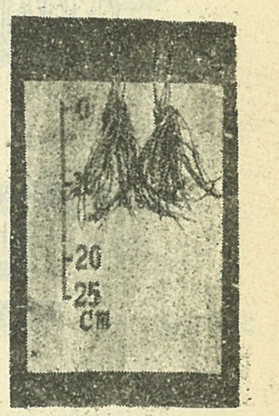
不久，向上面伸長第一次莖，在莖基部發生小突起成爲地下莖，地下莖上繼續生長第二次根、第三次根…………與第二次莖、第三次莖…………，因莖葉同化作用面積增多，根莖生長越大，開始大量吸收地中養分與水分，一直到種子的養分被幼株吸收完畢與苗脫離，在附着的地方留下小痕跡。

第五圖：蘆筍實生株生長順序圖。





第六圖：標準的蘆筍苗貯藏根有20 條以上。



第七圖：一般的苗，貯藏根部挖得太短；至少要留25公分長以上，才合標準。

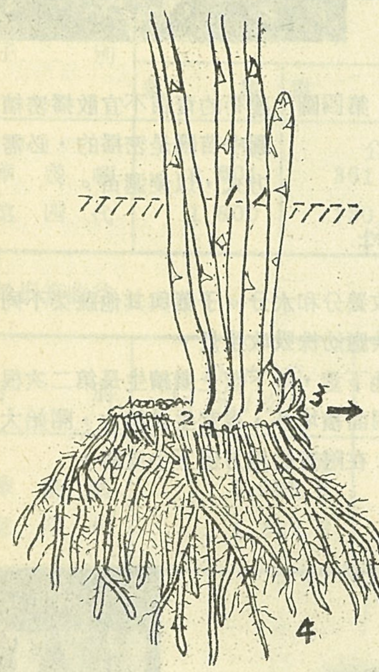
苗床甚易發生夜盜蟲等地下蟲害，食害蘆筍鱗芽及莖表皮，育苗期間應該預防地下害蟲，並時常巡視注意有無其他病蟲害發生。

地下莖的形態特性

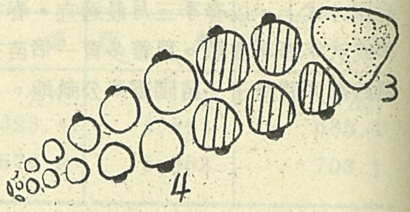
蘆筍的地下莖與竹類的地下莖相似，但是在形態上蘆筍地下莖的側面，全部被覆着瓦狀的「鱗片葉」，在管理上我們應明瞭地下莖的特殊性質。

鱗芽群與休眠芽；蘆筍幼株在生長初期一面形成地下莖，一面在地中作水平方向伸長，繼續生長地下莖，並在最先端的生長點生小芽塊，叫做「鱗芽群」。鱗芽群由鱗片葉覆蓋着，這些小芽將來生長變成「幼莖」，再伸長變爲主莖。一苗有二鱗芽群的叫做「複芽群苗」，複芽群苗比一芽群苗好。

我們小心觀察地下莖的時候，會發現在地下莖上的莖或痕跡排成兩列，鱗芽群中將來變成主莖的小芽也排成二列，先端是生長點，在地下莖上的主莖外側，各有一“休眠芽”。



第八圖：蘆筍株地下莖，向矢號方向伸長。
1. 地上莖。 2. 地下莖。 3. 鱗芽群。
4. 貯藏根點線表示地面位置。（澤田氏等）。



第九圖：右株地下莖莖位置的模式圖。
斜線圈：現有地上莖枝。空圈：地上莖痕跡。
4. 鱗芽群。
3. 休眠芽。
（澤田氏等）

地下莖的分莖現象

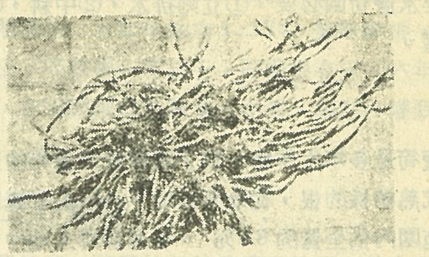
地下莖腹部的休眠等；通常保持休眠狀態，如果地下莖受傷，受病蟲爲害或營養失調的時候，休眠芽立刻開始活動而發生分莖現象。但是養分充足植株發育正常的時候，地下莖仍然會分莖，根據這種特性我們便可以將蘆筍分株繁殖。地下莖的生長點一年大約伸長 3 ～ 5 公分。

限制第一年採筍期間的理由；地下莖的生長與植株營養狀態的良否有密切的關係，如果營養充足生長良好的時候，地下莖壯大並且能形成多處的鱗芽群，增加形成幼莖的數量。換句話說；地下莖鱗芽群的多少是直接影響幼莖產量的因素，因此在栽植（春植）當年應該限制採筍期間，才能多貯藏養分，使地下莖長大，促進分莖，增加產量。

老株的地下莖；蘆筍地下莖每年會發生分莖，形成二、三處以上的生長點，鱗芽群亦隨之增加，所以在定植使用單芽群的苗，定植後二到三年就變成複芽群株。

鱗芽群如此不斷地增加，老株的地下莖變成複雜的形狀，根株所佔的地積也年年增大，地下莖的生長點着生在根株的周緣，由於鱗芽群數的增多，而增加幼莖形成數，這是栽植第二年逐年增加幼莖收量的原理。

相反，繼續不斷地長期間採取幼莖，不注意秋、冬季的管理，則等於抹消了逐年會增加幼莖的習性，減低產量，減少栽培收益。



第十圖：蘆筍地下莖的分莖（第四年生）

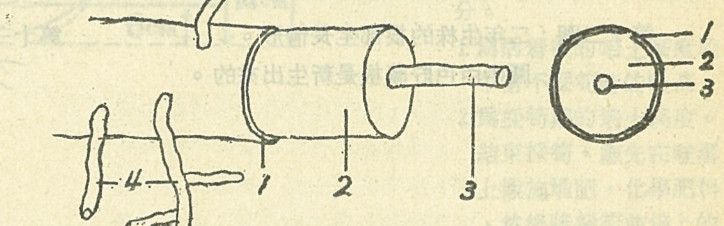
根的種類與其作用

根的形成；種子發芽最先伸出幼根，向地心伸長變成纖細的絲狀根，再從幼株繼續發生第二次、第三次根…………等，增加養分、水分的吸收量，並且形成地下莖，從地下莖着生粗長而多肉的根，叫做「貯藏根」。

蘆筍的根不作二次肥大生長，貯藏根的新根是穿破舊根先端繼續生長，因此貯藏根假如被切斷，就不能繼續伸長。

貯藏根是蘆筍植株根部的主幹，大小很整齊，直徑有 4 ～ 6 公厘大，長達 1.2 ～ 3.0 公尺。貯藏根伸長到相當的長度，貯藏了養分就開始發生纖細的根，叫做「吸收根」，貯藏根表面密生毛狀突起，我們叫做「根毛」。

貯藏根的最外層是根皮層，由粗纖維組成，有保護根內部的作用。中心部有中心柱，根皮層與中心柱間的柔組織，同化作用所生產的剩餘物質，都貯藏在柔組織中。



根的功用：

1. 幼苗根：從幼莖成長，纖細，向地心伸長，吸收輸送養分與水分。

第十一圖：貯藏根。上圖爲剝開皮層的貯藏根側面，右圖爲貯藏根的橫斷面。1 皮層，2. 柔組織，3. 中心柱，4. 吸收根。

2. 貯藏根：着生在地下莖，長又粗大，是根部的主幹。有固定植株，吸收輸送養分、水分，貯藏同化作用製造的物質，轉供形成新莖及生長等作用。

(1)吸收根：生在貯藏根上，纖細，吸收輸送養分水分。

(2)根毛：密生在貯藏根表面，吸收養分、水分。

據試驗結果，乾燥的蘆筍貯藏根粉末中，含有 70 ％ 多的糖分，所以貯藏根可以叫做蘆筍植株的養分貯藏庫，因此在田間應講究管理方法，使形成更多的貯藏根，吸收更多的養分與水分，輸送到莖葉部，以便促進盛行同化作用，將供生長消耗所剩下的同化作用製造的物質送到地下部貯藏，預備作次年春季生長形成幼筍用。

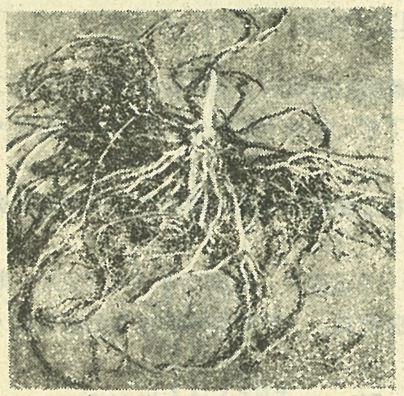
蘆筍園如遇颱風暴雨，短時間浸水並無大關係。浸水二～三天的時候，因爲根部完全缺少空氣，發生長時間窒息，情形嚴重會腐爛主莖黃化枯死。

浸水蘆筍園必要，①立刻排水，②中耕，③追肥，④拔除枯死莖枝，才能在短期間恢復生長，繼續產生幼莖。

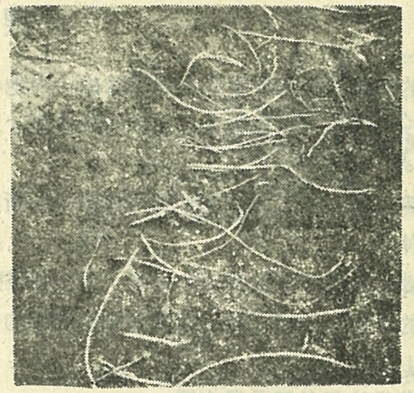
根部分佈情形

蘆筍是多年生作物，爲了明瞭栽培蘆筍的土地可否混作其他作物，首先應瞭解根群的分佈情形。

成熟植株的根，從地面到地下 15 公分範圍內分佈量最多，次爲 16 至 30公分範圍內，地面到地下30公分範圍內佔全量的 84％ 。有些根深入地中 1.5公尺。成熟株的伸長半徑約有 90 至 120公分，可見根部所佔的面積很寬。爲着根部伸長需要，將要採收長度 14 公分白蘆筍，栽種行距以 1.2公尺以上，株距以 30 公分以上比較適當。



第十二圖：二年生株的根部生長情形。
圖中白色貯藏根是新生出來的。



第十三圖：牛犂犂斷貯藏根情形。
吸收水分肥分，貯藏養分全靠貯藏根。圖示用牛犂深耕培土，結果把貯藏根弄斷不少。使用鋤頭培土也要小心。

吸收根在貯藏根上的生長位置不一定，在肥沃地或多施有機質肥料的土地會密生吸收根，增加養分、水分的吸收量；如果土地瘠瘦，水分又缺乏，吸收根的着生疏而短少，致使根群不展。採收幼莖不要多翻畦土，以免損傷吸收根。由根的分佈情形，蘆筍園後半年需要間作落花生、甘藷等作物，定植行距 15 公尺，株距 0.4公尺，對蘆筍本身及間作物生長較爲理想。

根的壽命與休眠

隨着蘆筍植株的生長，在地下莖腹面部及側面部生出純白的新貯藏根，再發生吸收根。地下莖每年形成新根，越靠近地下莖，生長點的根越新，吸收作用越強盛。

休眠前莖葉中養分的轉移：蘆筍是溫帶性作物，爲適應生長環境，遇到低溫漸漸將莖葉中的養分轉移到地中的貯藏根，莖葉枯乾進入休眠，停止生長。休眠期的長短，依各栽培地的秋、多及春季氣象而不同，例如；在美國加州有四個多月，日本的北海道較長，有六個多月。

從地下部的生長情形觀察，貯藏根在每年春季生長期新生或繼續生長，到多季休眠期停止生長，及至次年春季又繼續伸長。新根是穿破舊根冠伸長，因此在新舊根交界的地方，肉眼可以看出痕跡。本省因多季氣溫高，蘆筍植株的休眠期不明顯。在中、北部偶有 5 度以下低溫或降霜才會休眠，到二月下旬開始生長，可見休眠期很短，如果沒有低溫或降霜不會休眠，南部因氣溫更高，所以不休眠，這種繼續生長不休

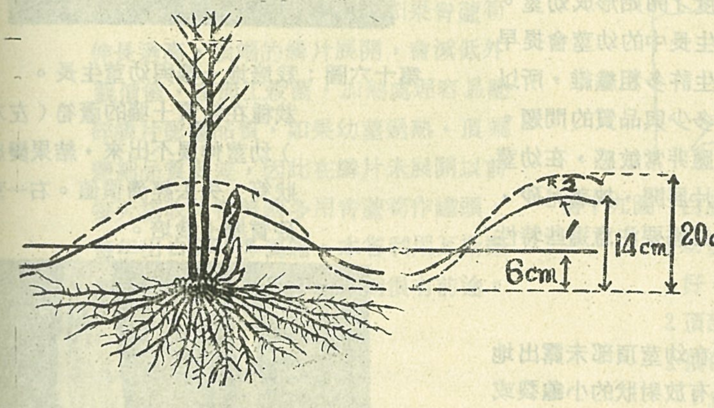
眠或休眠期很短的現象，不但使莖葉中養分無法轉移到貯藏根，而且使貯藏根的新舊根界痕不顯著。

保護貯藏根：田間管理良好，蘆筍根部的發育甚好，依照報告；五年生株有1.178 條貯藏根，全長有1.256公尺。各種根的壽命長短不一；幼苗根有二年半以上，吸收根一年以上，貯藏根有五、六年以上。貯藏根有着生吸收根，吸收水分、肥分及貯藏養分等作用，在田間應注意除草、中耕、施肥、灌漑與排水等工作，保護根部。

蘆筍幼莖的特性與表土的管理

蘆筍植株經過多季，到氣溫逐漸上升的三月開始萌芽伸長幼莖，如果放任幼莖露出地面，首先呈淡紫色，繼則濃綠色，展開鱗片（眞葉）伸出枝、葉，成爲新莖葉。

爲採收白蘆筍，在開始伸出幼莖或留母莖，應立刻施肥培土，培土的厚度按照加工的要求而有差異，例如要採收 14 公分長的幼莖，從地下莖到培土後畦面最高處的厚度應爲 20 公分。培土的目的要使幼莖軟白，採筍結束後立刻將堆肥、化學肥料施在溝上，促進莖葉的發育，並將春初培上的土挖到畦溝上剷平，以利地下莖及根部的生長。

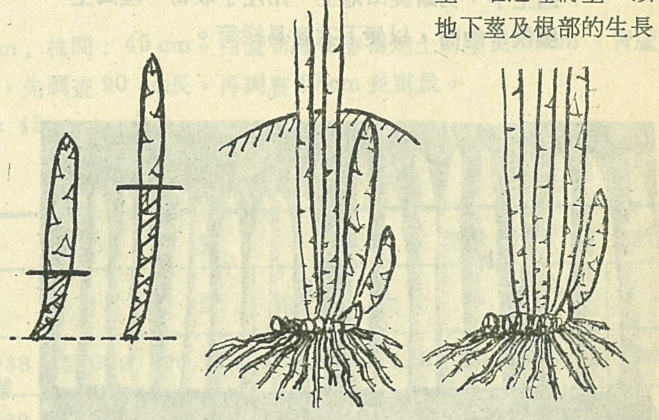


第十四圖：培土要領。要採收14 公分幼莖時，幼苗地下莖應種植在耕地平面下 6 公分處，活着後再培土 8 公分。採筍前再培土 6 公分，共 20 公分厚度採收 17 公分幼莖時，自地下莖位置到培土後畦面高 23 公分。

1. 爲活着後的培土高度或平常不採筍時的畦高。
2. 爲採筍期的培土高度。結束採筍，應先在畦溝上撒施堆肥，化學肥料，然後將採筍前培上的土，堆還畦溝上，以利地下莖及根部的生長。

培土厚薄與地下莖發育的關係；蘆筍的地下莖有在地面下 12～15公分的地方，作水平生長的特性，如果覆土過厚，地下莖會向上伸長，直到地面下 12～15公分位置，再作水平的伸長。覆土過薄，地下莖即向地下伸長，到地面下 12～15公分的地方再作水平的生長。因此栽植的時候應先覆土 6 公分，活着以後再培土 8 公分，這樣對地下莖的生長較爲合適。

一般農友的培土，像甘藷畦高，培土過厚。要採收 14 公分幼莖的培土厚度，因栽植期間已經覆土 14公分，



第十五圖：培土厚薄與幼莖生長的關係

培土過厚，幼莖徒長變細。

培土厚度得宜，可以適時採收一級品幼莖。

培土過厚，地下莖伸至地面的時間延長，非但浪費養分，品質亦變壞。

所以採收前的培土厚度只要5～6公分就夠了。這樣從地下莖到畦面的厚度大約 20公分，如此幼莖形成到可以採收的時間最短，纖維含量少，品質良好。培土過厚，會延長幼莖頂部露出地面的時間，無形中增加纖維量而劣化品質。由以上可以明瞭採筍期與不採筍期的培土厚度顯然不同，應該特別注意管理。

培土應注意事項：

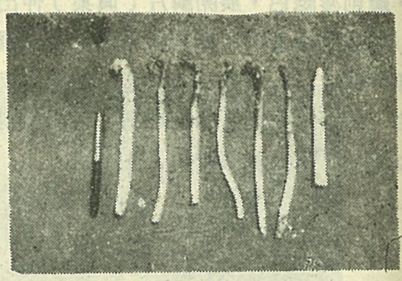
(1) 蘆筍的培土，在砂質壤土，土塊不團結。但在壤土應先耕起溝土，打碎後培土，才能避免光線透入地中，使幼莖着色。

(2) 蘆筍的貯藏根生長迅速，栽植後第二年的行間地下貯藏根，已經互相交織生長。中耕、培土應該小心使用牛犂把犂頭放平淺犂，以免犂斷貯藏根，使它露出地面，因爲被切斷的貯藏根會失去生長點，不能繼續伸長。

蘆筍幼莖由用途可以分爲「白蘆筍」與「青蘆筍」兩種，白蘆筍的品質分級比較講究，依其香氣、肉質、着色、大小及形狀等分級，並且要幼莖頂部鱗片包緊不展開。

幼莖的發育最適溫度是攝氏 15至 17度，在本省恰是冬季的氣溫，蘆筍就是在這溫度才開始形成幼莖。如果平均溫度超過 22度，在地下生長中的幼莖會提早形成表皮，筍身中形成維管束，發生許多粗纖維，所以在高溫季節應該考慮幼莖纖維含量多少與品質的問題。

有些品種（系統）對高溫的感應非常敏感，在幼莖未露出地面前，筍尖已經着色，鱗片展開，挾着泥砂，影響品質，因此在本省選擇品種，必需要注意這些特性。

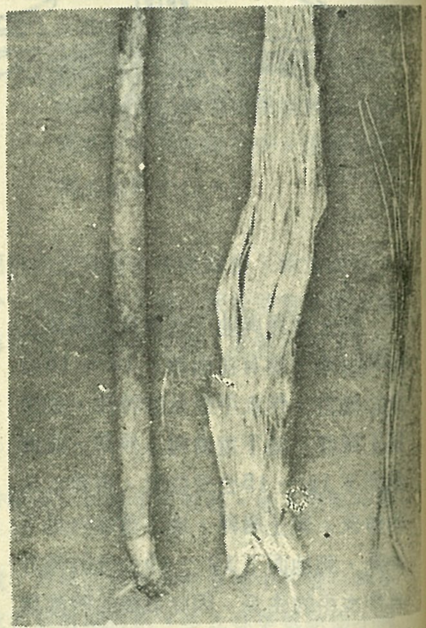


第十六圖：栽培地土壤與幼莖生長。

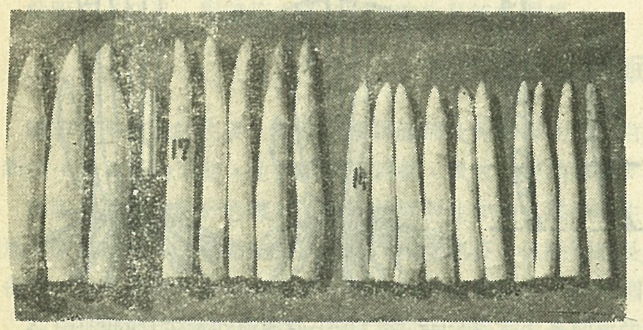
栽種在粘質土壤的蘆筍（左六莖）幼莖伸展不出來，結果變成鉤狀筍，失去經濟價值。右一莖在砂質壤土栽培。

(一) 白蘆筍

幼莖應該嫩軟純白，必須在幼莖頂部未露出地面以前採取，在畦面發現有放射狀的小龜裂或有露水點，用手指稍挖開土面，便可以看出純白的頂部，再判定幼莖着生的位置，把筍刀插進土中，切斷提出地上，用左手取筍，埋回土壤摸平地面，以便下次容易採筍。



第十七圖：蘆筍的幼莖中有很多維管束，在高氣溫下，爲生長與呼吸作用，幼莖的維管束會立刻生長而粗化，這是在高溫的時候，幼莖纖維量增加的原因，上圖是老莖中老化的維管束。



第十八圖：白蘆筍的分級（美麗華盛頓）

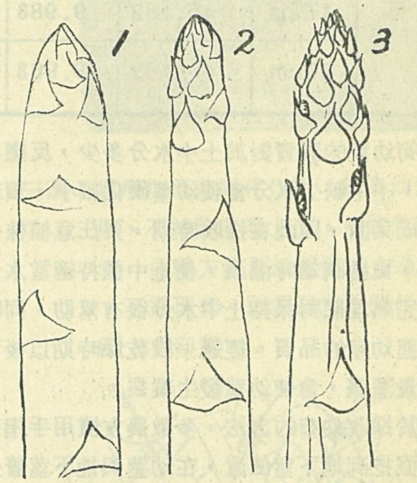
左三支：特大、中：17公分，右：14公分

注意採收以後的變質：採下的白蘆筍因爲還在繼續生長，不可晒着陽光或被強風吹乾。在高溫、乾燥的環境下不但會迅速減低新鮮，更容易形成纖維，並在莖表皮發生淡紅紫色。砂土地區因陽光照射日夜地溫較高，使地中的幼莖早形成厚表皮，更由透入的光線發生淡紫色，因此須要適度的培土，並在幼莖生長到需要的長度立刻採收，爲着保持白蘆筍的品質及純白的特性，採收以後放筍的容具上面應該覆蓋，在蔭下集筍、運搬，儘速送檢收站或加工廠。盛產幼莖的五、六月下午採收一次，爲了確保品質起見，在這時期，下午採收的也要檢收，並集中在冷藏庫保存，才能減少纖維與保持風味。

現行幼莖製罐原料檢收過份注重幼莖的直徑及形狀，但是白蘆筍應該以「色調」作爲第一條件，分級工作必需由「量」，改進爲「質、量」並重，對幼莖色調、品質，規定明顯的價格差異，俾能提高栽培技術。

(2) 青蘆筍：

青蘆筍是採收伸出地上的幼莖，長約20公分，採筍工作簡單方便。如果青蘆筍伸長過高，頂端的鱗片展開，會減低外觀價值，在加工殺菌，加熱處理容易壓碎鱗片影響品質，如果幼莖過熟，頂端變細品質更差，因此在鱗片未展開以前每天摘收。在美國多用青蘆筍作罐頭，每年出口200多萬箱。本省利用瓦斯熱製造的青蘆筍切片干，外銷很有前途。



第十九圖　白蘆筍筍尖

1. 幼莖頂部鱗片緊密，全筍純白，外觀良好。
2. 頂部稍尖，鱗片小而尖。
3. 頂部鱗片內部已有枝條原體，鱗片展開，呈開葉狀。

表四：白蘆筍與青蘆筍的比較（澤田氏　1965　）

供試品種：美麗華盛頓

栽培經過：1957 年定植，行距 180 cm，株間：45 cm。白蘆筍區在春初培土幼莖長17cm 。青蘆筍區，不培土，長22～23 cm ，先調查 20 cm長，再調查 17 cm 長重量。

(1)：10公畝當 1,200株（ 180 cm × 45 cm ）

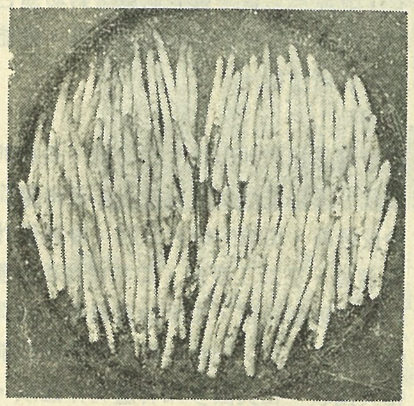
項目 / 區別		一莖重量	採收莖數 大	採收莖數 小	採收莖數 計	採收莖數 指數	產量（Kg / 10 公畝） 大	產量 小	產量 計	產量 指數
白蘆筍	17 cm	29.6g	22.938	3.062	26.000	100.0	671.0	20.6	691.6	100.0
青蘆筍	17 cm	15.6g	30.988	6.655	37.643	145.7	474.9	33.1	508.0	73.4
	20 cm	19.8g	30.988	6.655	37.643	145.7	609.6	41.5	651.1	94.1

(2)：白蘆筍區 1,200株 / 10 公畝，青蘆筍區 1,800 株 / 10 公畝

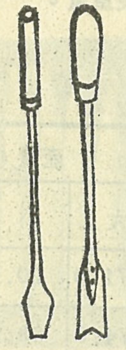
項目 \ 區別		採收莖數 大	小	計	指數	產量（Kg / 10 公畝） 大	小	計	指數
白蘆筍	17 cm	22.938	3.062	26.000	100.0	671.0	20.6	691.6	100.0
青蘆筍	17 cm	46.482	9.983	56.465	217.1	712.4	49.7	762.1	110.2
	20 cm	46.482	9.983	56.465	217.1	914.4	62.3	976.7	141.2

蘆筍幼莖的發育對於土中水分多少，反應非常敏感，土中缺少水分會使幼莖硬化細小，頂部容易變成葉狀，因此在採收時期，要注意植株營養狀態，更應該適時灌溉，使土中保持適當水分。多施完熟堆肥對保持土中水分很有幫助，同時能夠改進幼莖的品質。經過一段乾燥時期以後下雨或多量灌溉，會使幼莖發生縱裂。

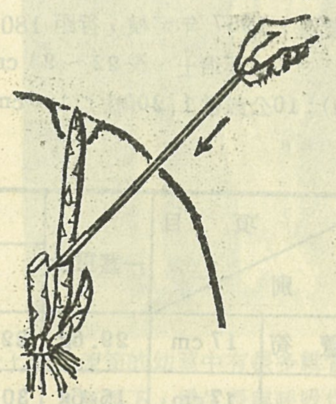
關於採收幼莖的方法，多數農友慣用手指或小鏟一直挖到地下莖位置，在幼莖與地下莖着生地方拔筍，這種方法不但連幼筍基部的粗老而不能利用部分也採下，同時在地下莖造成傷痕，易使細菌侵入地下莖，發生腐爛甚至缺株，這種情形已經三、四年生田間普遍發生，非常嚴重，並因挖動大量土砂，使生長中的小幼莖受到光線，再由覆土後不加以輕度壓緊，光線透入土中，感光變成淡紫色，減低了白蘆筍的品質。使用採筍刀採筍可以改進這些缺點，又可以節省採收時間減少生產成本。



第二〇圖：幼莖在地中着色的情形
採筍時因用手深挖，易使地中的小幼莖受到光線，而發生淡紫色。圖示在同一早上採收剛露出地面的幼莖，左邊的已經着色，影響色調上的品質。使用蘆筍刀可以改進這個缺點。



第二一圖：蘆筍刀



第二二圖：使用蘆筍刀採筍的方法

幼莖基部時常會發生鐵銹色的病斑，這是土壤中的細菌從幼莖的氣孔侵入爲害的，雖然本省的白蘆筍罐頭原料經過削皮，病斑對外觀品質影響不大，但是在多發生的田間，要注意耕地的消毒。

主莖的形態與幼莖品質關係

蘆筍的幼筍任其生長以後，伸長枝葉開花，高達2公尺，一莖有 50多小枝。主莖、分枝的表皮層，含有豐富的葉綠素，營着同化作用。

農友們都認爲蘆筍莖太高又會下垂，爲了減少颱風損害起見，將上半部摘除或作竹架支持主莖。摘除上半部主莖，如此不但浪費養分，並且由於摘除主莖減少了同化作用的體積，所以不如在幼莖伸出地面的時候摘除上半部可以節省養分。在春季爲着提高幼莖產量，應該讓全莖葉展開而不剪除，並把同畦上相鄰植株的主莖互相綑着，保持同化作用體積。便於採筍及田間一般工作。

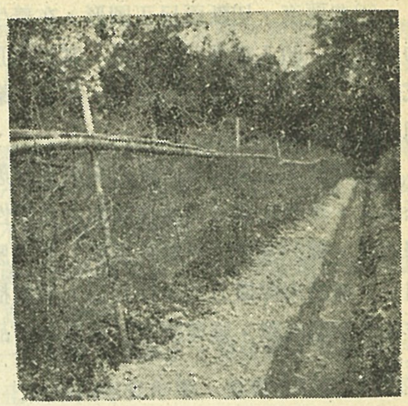
莖枝的形態與該株所形成的幼莖形狀、品質有密切的相關，因此培育蘆筍苗的時候應該多播種，多育苗，俾便在苗圃選擇具有優良形狀的苗，以利生產品質優良的白蘆筍，形態不良苗全部淘汰。

地上部形態與幼莖形狀有下列的相關：

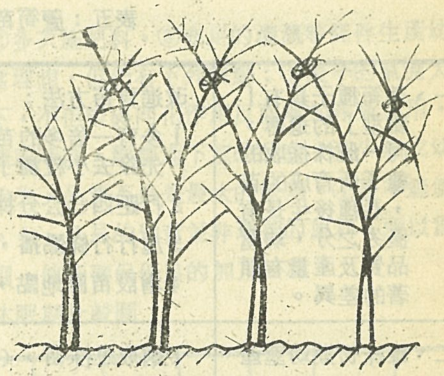
(1)在苗期，苗莖粗大的有產生粗大幼莖的傾向，苗莖細而多的，有產生細莖的傾向。

(2)最下方分枝位置離地面高的株，比由靠近地面伸出分枝的株，其幼莖頂端的鱗片大而緊密，不易在地中展開。

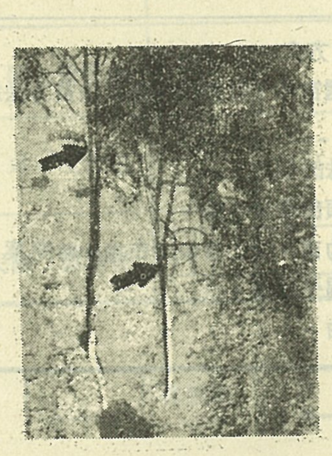
(3)下方分枝與主莖所成的角度，呈銳角，而向內伸長的植株，與角度大又下垂的植株互相比較，也有與上項類似的關係。



第二三圖：爲增加母莖同化作用，提高幼莖產量起見，不剪除莖葉上部，而設竹架支持母莖。這種方法可以避免培土過厚的缺點，至爲理想。因爲母莖不倒伏，又不摘除上方莖葉。



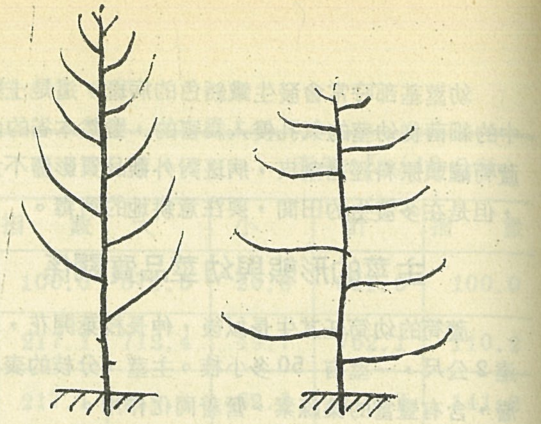
第二四圖：留母莖一面可以行同化作用，一面又可產生幼筍，母莖上部不可剪除，可將相鄰的莖，用稻草藁互相綑住母莖，以免母莖垂倒畦溝上，對於採筍及其他管理工作很方便。



第二五圖：雌株的第一分枝着生位置的比較；
左：着生於第二五葉。
右：着生於第二三葉。
右株的幼莖鱗片展開較早。
→號表示着生位置高低。

(4)莖要直，切斷面呈正圓形。在着生枝條位置的上方有一凹入縱溝狀的植株，其幼莖頂部容易變成細尖，提早形成枝條的原體，在地中鱗片就易展開，劣化品質。

蘆筍幼莖品質的優劣既然與幼苗形態的好壞關係很大，我們在栽植前便應按照上述特性，嚴格選擇幼苗，譬如栽培「美麗華盛頓」要用原裝的純正種子，並採用點播方式多行育苗，到栽植前選擇具有優良形態的苗，這樣便可以提高幼莖品質及增加產量。



第二六圖：左：枝條着生位置離地面較高，且向上方伸展，莖較高。
右：枝條着生位置離地面較低，且呈水平伸長，莖較低。這種株的幼莖頂部鱗片易呈開葉狀，不適於採收白蘆筍。

表五：蘆筍苗生長特性及育苗時應改進事項

一、蘆筍種子具有「雜型」的遺傳，同一雌株採收的種子所育成的苗，栽種後生長有優劣之分，幼莖品質及產量有顯著的差異。	改進育苗方法： 1. 多育一倍多的苗，每一公頃田間用苗，使用二磅種子。先除去小粒種子，再浸水除去浮出水面的種子。 2. 行距四〇公分株距五公分增大苗床面積本圃一公頃用苗，苗床面積六公畝。 3. 施行行條點播，使幼苗有充足的土地及空間生長，便於選苗。 4. 增設苗圃地點，以縮小運苗距離、時間，避免幼苗衰弱。
二、雄株初期幼莖產量高所以應選用雄株栽植	1. 選取雄株苗，（雄株有早開花的習性，但在育苗第一年，部份苗不開花，難於判別）。 2. 雄性苗有次列傾向，可照此標準選苗； ①苗莖較矮。 ②莖數多。 ③枝條節間長。
三、選取優良形狀苗栽植	1. 應避免用全苗圃包售方式，改用選苗方式。 2. 一年生苗不能完全區別雌雄株，在選苗時，除按照選擇雄株苗方法選擇外，應注意次列形態特性： ①粗莖株，會生產粗幼莖，但有雌株的傾向。 ②第一分枝離地面高的苗，其幼莖頂部鱗片包緊。 ③幼莖伸出地面後，較遲展開枝葉的苗，其幼莖較少在地中時開葉。 ④莖的橫切面呈圓形苗，較少形成扁平幼莖。 ⑤苗莖直立生長的，其幼莖較少彎曲。

蘆筍的葉與採筍要點

蘆筍幼莖的節上着生許多三角形的鱗片，在幼莖生出後呈淡綠色，在溫帶地區鱗片到莖成熟時期會自然脫落，但是在本省鱗片不會脫落。鱗片在植物學上是蘆筍的「眞葉」，眞葉在長時間的進化過程中發生退化，變成了不重要的部份。

鱗片與幼莖的品質好壞有密切的關係，無論採收白蘆筍或青蘆筍，都要求頂部鱗片包緊。如果鱗片展開或受損傷，會減低外觀價值，並且在加工處理由摩擦發生微小的碎片使在罐頭中浮游，或浮上變成一層藻膜樣的雜質，影響罐頭的品質，因此在採收、運搬等工作，不要壓傷筍尖部份。

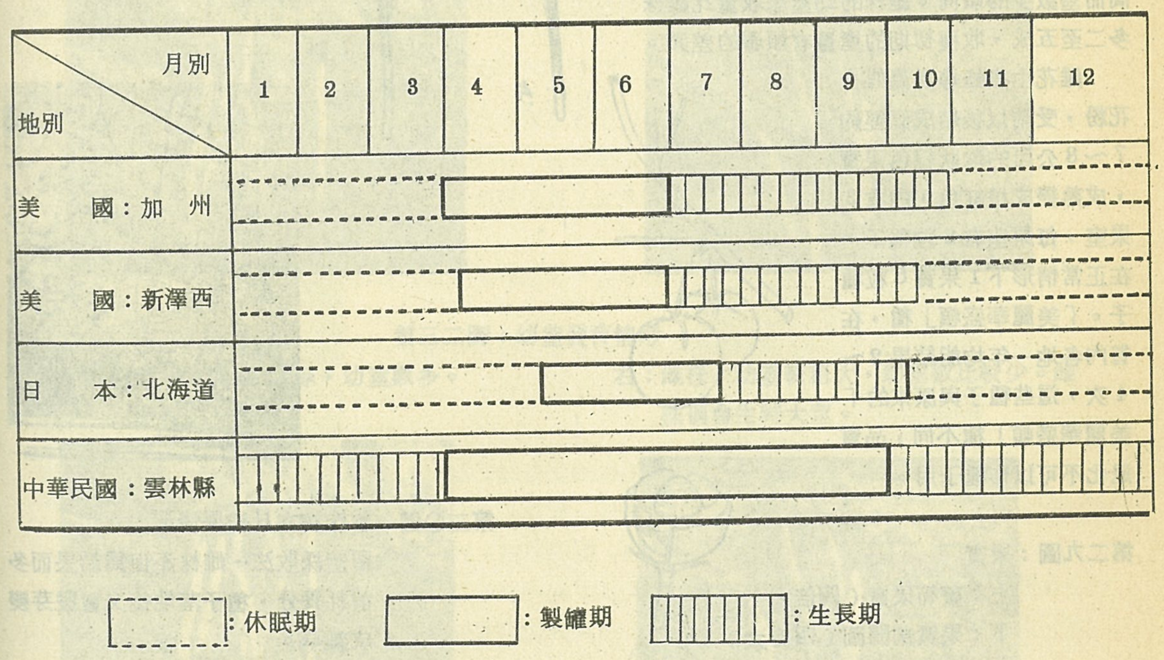
鱗片是葉的一種，受光線會立刻變成淡紫紅色，而減低白蘆筍的外觀價值，所以在盛產幼莖時期，下午也要採收，以免幼莖露出地面過久着色。青蘆筍就不甚講究着色的濃淡。

我們俗稱葉的部份，在植物學上相當於「枝」，呈針狀，一般叫做「擬葉」。每生長大分枝或小分枝的基部都有鱗片。擬葉與一般作物的葉相似，有葉綠素，作同化作用與呼吸作用，擬葉中心部分有維管束狀組織，這些組織可能有輸送同化作用生產物的功用。

世界上栽培蘆筍的國家，爲了生產優良品質的幼莖，在春季都不留母莖繼續採筍。春季形成幼莖是全部依靠前年在莖葉製造的養分（主要爲糖分），這些養分在莖葉製成後開始輸往地下部，貯藏在貯藏根的柔組織中，次年便供應地下莖的鱗芽形成幼莖用。地下莖鱗芽群有越採收越會形成幼莖的特性，一直到貯藏養分消耗完爲止。由此可見在這些國家裡，夏、秋季蘆筍地上部莖葉同化作用的強弱，將左右蘆筍栽培的成敗。

本省現行的留莖採筍方法，是利用；①天惠的陽光，②多次施肥料，③充足的灌溉等條件生產幼莖，採收期間自四月至十月間共210天，雖然就產量而言，相當理想，但仍有下列缺點；①夏季的氣溫太高，如六月平均溫度超過 26度。從植株生長而言，在高溫度下，不但阻碍同化作用反而增加呼吸作用，多消耗養分。②採收期間長，縮短了地上部莖葉的同化作用體積與時間，影響地下莖的分莖，減少形成幼莖的地方。③夏季的幼莖因受高溫影響，含有多量纖維，香味消失，品質不良是最大的缺點。④夏季適值颱風季節，容易吹斷母莖或減低產量。總之，爲供應削皮製罐，七、八月的幼莖並非理想的原料。所以爲使本省蘆筍栽培安定，必須以三月至六月爲主，九月至十月爲副，俾能確保優良的加工原料。

第二七圖：蘆筍製罐期及生長休眠期比較圖



表六：蘆筍製罐期各地每月平均溫度比較表（℃）

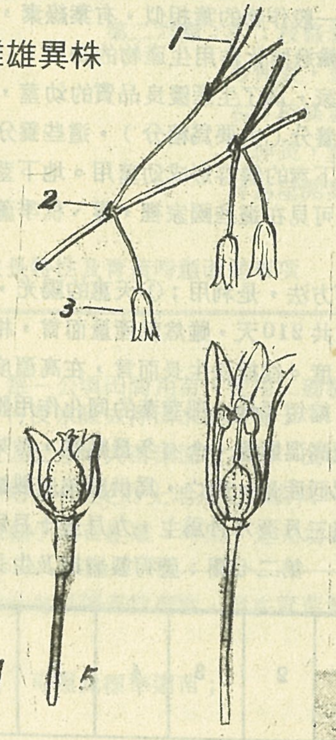
地別＼月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
美　國：加州舊金山				13.2	13.9	17.3						
日　本：北海道札幌					10.7	15.3	20.1					
中華民國：臺灣省臺南				23.4	26.5	27.4	27.9	27.6	27.3	25.0		

蘆筍是雌雄異株

蘆筍是雌雄異株作物，性別僅靠花的構造才能正確鑑別。蘆筍花瓣大，呈鐘狀下垂，雌株的雌蕊大而雄蕊退化，雄株的雄蕊大而雌蕊退化。蘆筍的雌、雄性是在花蕊形成的後期發生雄蕊（在雌株）或雌蕊（在雄株）的退化，所以在開花以前很難分辨性別。在一般情形下幼苗的雌、雄株比率是1比1。在本省田間有雄株比雌株多的傾向。蘆筍偶而在花芽分化過程中不發生退化，成爲兩性花株，兩性花株的出現率很低。

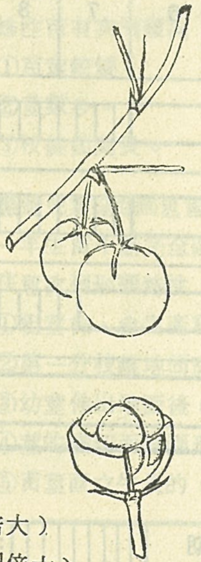
雌花比雄花大，花藥黃色，花瓣淡黃色，雄花小灰白色，一～二年生苗的雌株有比雄株高而莖數少的傾向。雄株的幼莖總收量比雌株多二至五成，收穫初期的產量有顯著的差異。

雌花由蜜蜂等昆蟲媒介花粉，受精以後結成直徑約7～8公厘的球狀綠色果實，成熟變成橙紅色，內有3果室，每果室有2粒種子，在正常情形下1果實6粒種子。「美麗華盛頓」種，在省內各地一年均能結果2～4次，這些種子與原來的「美麗華盛頓」種不同，品質退化不可以作種子用。



第二八圖：蘆筍花（四倍大）

1. 擬葉
2. 鱗片（眞葉）
3. 雄花
4. 雌花
5. 雌花

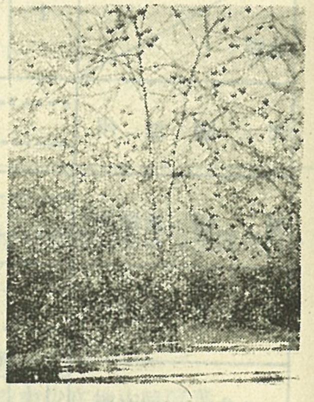


第二九圖：果實

上：蘆筍果實（四倍大）

下：果實剖開圖（四倍大）

三果室，每果室上下二粒種子。



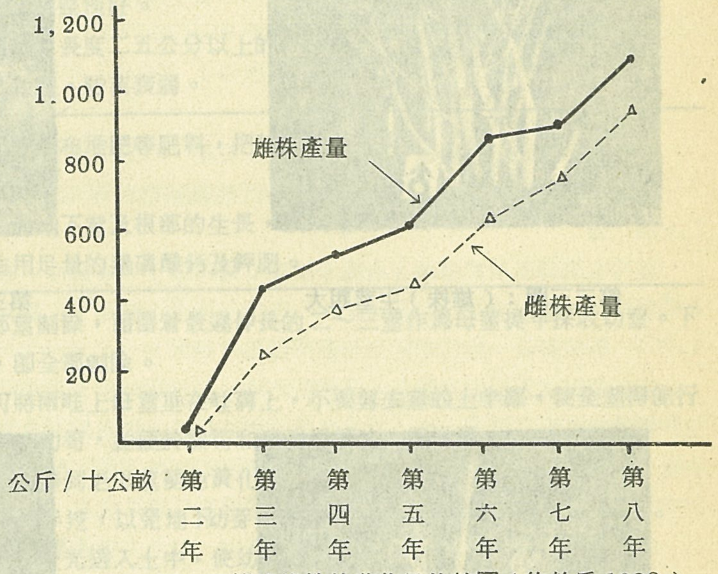
第三〇圖　雌株在六月結果情形：

留莖採收法，雌株不但爲結果而多消耗養分，種子落地後又會發芽變成雜草。

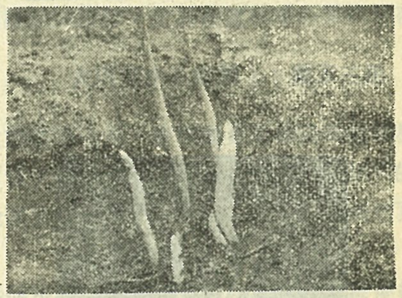
摘除小果實是一種補救的方法。

雌雄株選苗與產量關係

蘆筍在溫帶地栽培年限有十五年，本省經濟栽培年限大約八年，因爲雄株早期產量較高，爲着提高單位面積收量，栽植雄株是一增產的基本方法。苗的生長勢強弱對其栽培後生長、產量有極密切的關係，爲蘆筍加工原料栽培着想，我們應該改進散播密植的育苗方法與包售苗木的方式推廣，最好由農會負責育苗，採用行條點播方式，多育一倍的苗數，到秋季靠開花選取雄株，對未開花的苗可選取：①植株較矮，②莖數多，③節間長的苗，便易獲得雄株。上述三項是雄株苗的形態傾向，這種選苗方法雖然需要較多的種子與大面積的苗圃，但是增產幼筍的效果顯著，很有經濟價值。如果苗圃面積容許，延到第二年春季開花，挖取雄株定植。

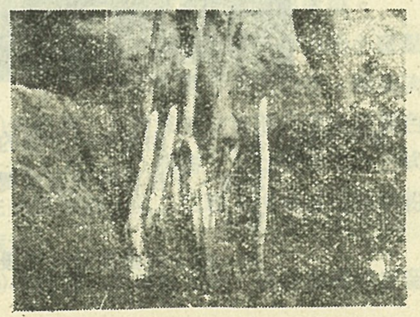


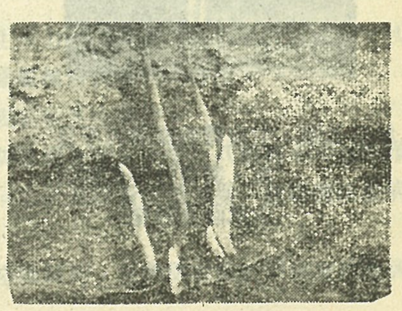
第三一圖：蘆筍雌雄株幼莖收量比較圖（約翰氏 1932）
在美國不留莖採筍，每年雄株幼莖的產量均較雌株爲高。



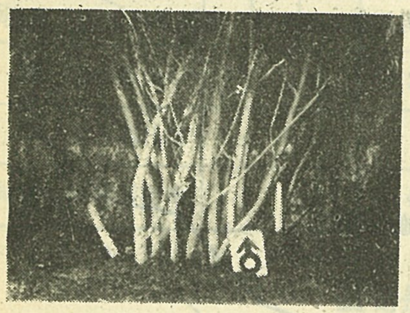
第三二圖：幼莖發育情形

左：雄株：幼莖大小中等，幼莖數多。　右：雌株：幼莖較粗大，幼莖數比較少。雌株偶會生特大莖。

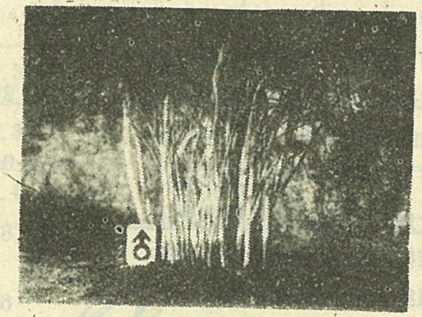




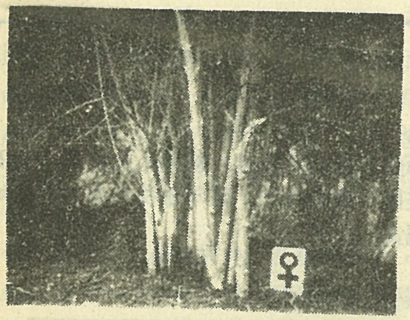
蘆筍雌雄株莖狀比較（定植第二年）



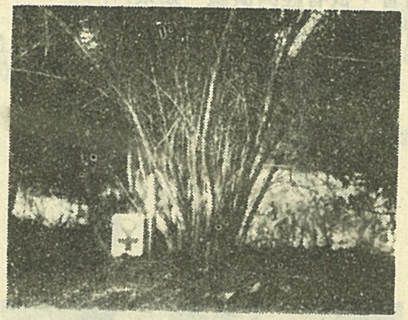
第三三圖：（雄株）主莖粗大



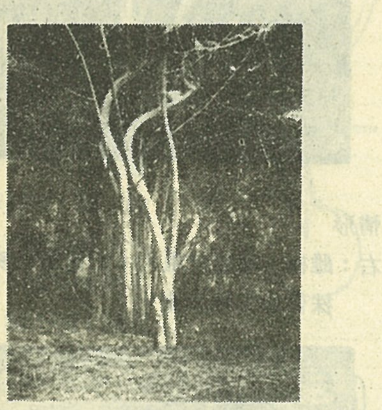
第三四圖：（雄株）主莖細而多



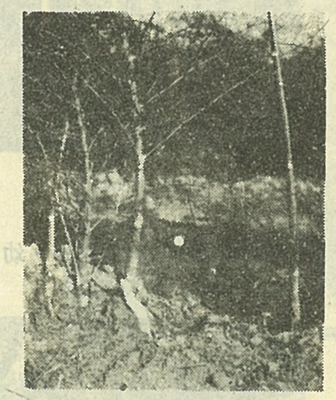
第三五圖：（雌株）主莖粗大



第三六圖：（雌株）主莖細而多



第三七圖：主莖彎曲株屬於不良株，選苗的時候應選主莖直立的株。



第三八圖：左三莖：由低節位分株的不良雄株，不良株時常形成彎曲幼莖。
右一莖：高節位分株的優良株。

表六：提高春季幼莖產量，改進品質，應注意事項

一、選用雄株，勵行選苗	1.採用雄性苗：自然地增加一〇％～二五％產量。 2.雄株春期產量高，在春季可多得品質好的幼莖。 3.掘苗定植 ①先將本圃整地好。 ②苗應附着長度二五公分以上的貯藏根。 ③當日栽種，防苗衰弱。
二、改善秋冬季肥培管理	1.採筍結束後，畦溝上撒布堆肥等肥料，把培土推還畦溝。 2.防治褐斑病。 3.勵行一般管理，促進地下莖及根部的生長，以利增產幼莖。 4.二月間追肥，應施用足量的過磷酸鈣及鉀肥。
三、春季採筍應改進事項	1.在三月初不將全部莖割除，而留着最遲伸長的二～三莖作爲母莖提早採收幼莖。下霜有休眠現象時，卽全部割除。 2.母莖如果垂下，可將兩畦上母莖垂在畦溝上，不要剪去莖的上半部，使全莖得能行同化作用，增加形成幼筍，並便於採筍和避免採筍時衣服淋濕。 3.換母莖時先留後拔，等到老母莖褪色黃化後拔除。 4.使用採筍刀，不要用手挖，以免地下幼芽受光着色；提高採筍效率，節省時間。 5.採筍後輕壓表土，防止光透入土中，使幼莖着色。 6.盛產期下午亦應採筍，並即時檢收，集中在冷藏庫保存。

病蟲害防治

蘆筍在本省，沒有很嚴重的病蟲害，但是爲了保護生長應該加以預防，尤其在夏秋季必需注意夜盜蟲與褐斑病的發生。病蟲害約有下列數種：

一、病　害

⑴**褐斑病**：褐斑病已經在各地四季普遍發生，褐斑病不立刻阻礙生長，會漸漸蔓延傳染到健康株，發生衰弱早落葉，主莖早枯死等現象，在苗圃常會大發生。因爲本省採用留母莖採筍的方式，老母莖發生病害以後再傳染到新母莖，使全園發生褐斑病。在二月割除多季老莖葉，對新生莖葉，應勵行防治工作。

褐斑病在莖，分枝與葉表面發生橢圓形，圓形病斑，中心部黃褐色或灰色，外緣變紅褐色。

⑵**枯莖病**：病菌最先侵入幼莖，在地際部位發生浸水狀小點或小斑，擴大變成灰或灰褐色，病斑中央部形成小點狀物，蔓延以後，全病斑變成黑色。病斑包圍莖四周或連接，使莖垂下枯萎。病原菌附着於莖部傳染。

⑶**銹　病**：莖、葉發生黃色浮出的小斑點，減低植株的生長力，侵入表皮，飛散黃色粉末。秋、多季形成橢圓形黑色病斑，傳染次年。美麗、華盛頓種有抗銹病的特性。

⑷**炭疽病**：在莖靠近地面部分發生淡褐色、灰色病斑，表面密生小黑粒。

上述（⑴～⑷）病害，可以噴射二～三式或三～六式石灰波爾多液，大生七八粉劑400倍液預防，如果發生病害噴射大生二二粉400倍液或抗病粉600倍液防治。二月間盡量低割莖葉，徹底燒除有病莖葉，消滅病源。

⑸**根腐病**：爲害地下部，使根部腐敗後留下根表皮，使全株枯死，根腐病有紫紋羽病菌與銹病菌而發

生的。

根腐病很難防除，方法有：

①應該嚴禁過度的採筍，以免植株衰弱而受感染。

②提早發現病株，挖取燒除。

③檢查栽培地與前作物，有無發生根腐病，發病地不適栽種。

④定植以前多施用完熟堆肥。

⑤挖除病株，用收美農或收祿生 500～1,000 倍液消毒，每 1 平方公尺澆 30 公升溶液。

(6)**生理病**：從主莖先端與側枝先端發生枯萎，可能由水分所發生的生理障害，或是病菌被害。田間多施用完熟堆肥，勵行灌溉與排水，可以減少發生。

二、蟲　害

蘆筍主要蟲害有**夜盜蟲**、**金龜子幼蟲（雞母蟲）**，嗜食地下莖鱗芽與幼莖，夜盜蟲，**小蝗蟲**及**青蟲**喜食莖枝表皮。噴射或灌注二五%DDT 乳劑 500倍液驅除。苗圃應該時常注意夜盜蟲，可以噴射阿特靈 1,000 倍液殺除。採筍期間切勿使用劇毒性藥劑。

夜盜蟲在本省發生次數多，要徹底防除。採筍的時候，假如用手挖土從地下莖拔取幼莖，在拔過筍的地方常受地下害蟲爲害，地下莖與鱗芽部都被蠶食。阻礙地下莖的生長，不但停止分莖，更使地下莖腐爛中斷，進而減少產量，縮短栽培年限。我們必需在地下莖上留下 3 公分幼莖基部割收，減少被害。如果前作甘藷，應該定植前驅除地下害蟲。田間設誘蛾灯誘殺成蟲，效果很大。

金針蟲的幼蟲，蟲體茶褐色，細長圓筒形，在地中穿食莖部，中斷水分枯死，培土的時候先撒布阿特靈粉劑或飛布達粉劑驅除，每十公畝 3 公斤。

參考文獻

1. Homer C. Thompson ; Vegetable Crops. Fourth edition. 1949
2. Univ. Calif ; The Asparagus Industry in California. Coll. Agr. Exp. Sta. Bull. 466
3. G.C.Hanna ; Asparagus plant breeding. Calif. Agr. Vol. 6 (1) : 6
4. Horticultural Abstracts; 20:821, 27:1442, 29:3571. 29:404
5. Proceedings of American. Society of Horticultural Science; 32:493, 36:677, 38:613
6. 澤田英吉等；園藝學會雜誌． 30(2), 1961
7. 澤田英吉；アスパラガス誠文堂新光社． 1962
8. 澤田英吉；園藝新知識，20（10）. 1965
9. 井田馨等；加工蔬菜の栽培，農文協農書．11.1962
10. 並河功；蔬菜種類篇，養賢堂．1952
11. 鐙谷大節；農業及園藝． 40(3), 1965
12. 臺灣省氣象所，臺灣省農林廳編印；臺灣主要糧食作物候曆． 1962
13. 中國糧農經濟研究會；糧農經濟(4)． 1966
14. 臺灣省農林廳；蘆筍，O16 A - 園藝 4 號． 1965
15. 陳培昌；如何提高蘆筍的品質與產量，新竹青果運銷合作社． 1964
16. 陳培昌；蘆筍的性別與新系統的育種，新竹區農業改良場報告第 16 號． 1965
17. 陳培昌；日本最近的蘆筍試驗與報告，新竹區農業改良場報告第 18 號． 1965